



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 32 621 C 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 60 K 41/02

21 Aktenzeichen: 196 32 621.4-51  
22 Anmeldetag: 13. 8. 96  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 11. 97

DE 196 32 621 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

72 Erfinder:

Kosik, Franz, Dipl.-Ing. (FH), 73760 Ostfildern, DE;  
Grass, Thomas, Dipl.-Ing., 73660 Urbach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 39 41 508 A1

54 Automatisch steuerbare Kupplung

57 Die Erfindung betrifft eine automatisch gesteuerte Kupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges. Beim Anfahren kann durch Berücksichtigung der Fahrzeugbeschleunigung bei der Steuerung der Kupplung unterschieden werden, ob der Fahrer ein Fahrpedal im Hinblick auf eine hohe Beschleunigung des Fahrzeuges oder wegen eines Fahrwiderstandes, wie z. B. Steigung oder Bordstein, stark betätigt. Damit besteht die Möglichkeit, im ersteren Falle bei geringerer und im zweiten Falle bei erhöhter Drehzahl und maximalem Drehmoment des Motors einzukuppeln.

DE 196 32 621 C 1

Die Erfindung betrifft eine automatisch steuerbare Kupplung zwischen Motor und Antriebsrädern im Antriebstrang eines Kraftfahrzeuges mit willkürlich bzw. manuell zwischen Leerlauf und zumindest einer Fahrstufe schaltbarem Getriebe sowie einer Stellvorrichtung, insbesondere Fahrpedal, zur Leistungssteuerung des Motors, mit einer Steuereinrichtung, welche die Kupplung in Abhängigkeit von vorgegebenen, mit zugeordneter Sensorik erfaßten Parametern steuert.

Bei einer aus der DE 39 41 508 A1 bekannten derartigen Kupplung wird beim Anfahren mit maximal betätigtem Fahrpedal durch Verringerung des von der Kupplung übertragenen Momentes die Drehzahl des Motors erhöht. Sodann wird der Kraftschluß der Kupplung zur Beschleunigung des Fahrzeuges abhängig von der Motordrehzahl verstärkt.

Die automatische Kupplung wird also bei Anfahren im wesentlichen in Abhängigkeit von der Stellung des Fahrpedales betätigt. Im Ergebnis führt dies dazu, daß die Kupplung bei stärker betätigtem Fahrpedal, d. h. wenn das Motordrehmoment während der Anfahrphase einen vergleichsweise hohen Wert hat, erst bei höherer Motordrehzahl einen im wesentlichen schlupffreien Zustand erreicht.

Im übrigen ist es bei aus auf dem Markt erhältlichen Fahrzeugen mit automatischer Kupplung des öfteren vorgesehen, daß die automatische Kupplung etwas einrückt, sobald eine Fahrstufe des Getriebes zum Anfahren eingelegt ist und kein Signal für eine Bremsbetätigung vorliegt. Damit wird ein begrenztes Drehmoment übertragen, so daß das Fahrzeug zu kriechen sucht.

Im Hinblick auf eine Verminderung des Verschleißes der Kupplung im Hinblick auf ein optimales Beschleunigungsverhalten des Fahrzeuges beim Fahrbetrieb wird der schlupffreie Zustand der automatischen Kupplung regelmäßig eingestellt, bevor der Motor sein maximales Drehmoment erreicht hat.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, die Steuerung der Kupplung während der Anfahrphase noch weiter zu optimieren.

Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, beim Anfahren mit — zumindest nahezu — maximal betätigter Stellvorrichtung für die Motorleistungssteuerung im Falle einer ausbleibenden Anfahrbewegung des Fahrzeuges nach vorgegebener Verzögerungszeit durch Verringerung von der Kupplung übertragenen Momentes die Drehzahl des Motors bis in einen Bereich maximalen Motordrehmomentes zu erhöhen und sodann den Kraftschluß der Kupplung zur Beschleunigung des Fahrzeuges zu verstärken.

Durch die Erfindung wird gewährleistet, daß gegebenenfalls auch unter Ausnutzung des maximalen Drehmomentes des Motors angefahren werden kann. Dies ist dann bedeutsam, wenn ein extremer Anfahrwiderstand vorliegt, weil beispielsweise das Fahrzeug beim Anfahren eine höhere Bordsteinkante überwinden soll und/oder durch einen Anhänger oder dgl. an einer Steigung stark belastet wird.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Kupplung zunächst in einer für Normalsituationen optimalen Weise zu steuern und die dabei auftretende bzw. ausbleibende Anfahrbewegung des Fahrzeuges als Indikator für die Notwendigkeit einer maximalen Erhöhung des Motordrehmomentes heranzuziehen, wenn das Fahrpedal extrem stark betätigt wurde. Auf diese Weise wird die Möglichkeit geboten, eine unter-

schiedliche Steuerung der Kupplung vorzunehmen, wenn einerseits bei "normalen" Fahrwiderständen maximal beschleunigt werden soll oder andererseits gegen einen extremen Widerstand angefahren werden muß.

Im Ergebnis wird also eine Adaption der Kupplungssteuerung an die jeweiligen Betriebsumstände erreicht, wobei zur Kupplungssteuerung lediglich hnein am Fahrzeug vorhandene Sensoren benötigt werden. Die Beschleunigung des Fahrzeuges kann bspw. durch Ausnutzung der Drehzahlsignale von Radsensoren ermittelt werden, die bei Fahrzeugen, deren Bremssysteme mit einem Anti-Blockier-System ausgerüstet sind, ohnehin vorhanden sind. Die Signale für das Motordrehmoment sowie die Stellung des Fahrpedals bzw. für die vom Fahrpedal gesteuerten Parameter oder Systemteile werden für die Motorsteuerung moderner, auf geringen Schadstoffausstoß ausgelegter Motoren ohnehin benötigt, so daß auch entsprechende Sensoren vorhanden sind.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben wird.

Dabei zeigt die einzige Figur eine schematisierte Darstellung eines Antriebstranges eines Kraftfahrzeuges mit automatisch gesteuerter Kupplung.

Ein Fahrzeugmotor 1 ist über eine mit steuerbarem Kraftschluß arbeitende Kupplung 2, ein manuell schaltbares Getriebe 3 und eine Antriebswelle 4, z. B. eine Kardanwelle, mit Fahrzeugantriebsrädern 5 antriebsmäßig verbunden. Zur Steuerung der Kupplung 2 dient ein Stellaggregat 6, welches von einer Steuereinrichtung 7 in Abhängigkeit von vorgegebenen Parametern betätigt wird, für deren Erfassung eine entsprechende Sensorik vorgesehen ist. Die Sensorik umfaßt einen Sensor 8 für die Drehzahl des Motors 1, einen Sensor 9 für den Stellweg des Stellaggregates 6, einen Sensor 10 am Getriebe 3 zur Erkennung der eingelegten Fahrstufe, einen Sensor 11 zur Erfassung der Stellung eines Fahrpedales und Sensoren 12 für die Drehzahlen der Antriebsräder 5. Außerdem wird bei der Steuerung der Kupplung 2 berücksichtigt, ob eine (nicht dargestellte) Betriebsbremse des Fahrzeuges betätigt ist oder nicht. Dazu kann "abgefragt" werden, ob Bremslichter bzw. deren Anschlüsse unter elektrischer Spannung stehen oder nicht.

Wenn das Fahrzeug bei nicht betätigter Betriebsbremse steht, d. h. wenn die Sensoren 12 eine verschwindende Fahrgeschwindigkeit melden, wird die Kupplung 2 schwach geschlossen, wenn eine Fahrstufe des Getriebes 3 eingelegt ist. Wenn der Fahrer nun, um anzufahren, das Fahrpedal betätigt, beginnt die Kupplung einzurücken, mit der Folge, daß das Fahrzeug bei geringem Fahrwiderstand anfährt. Dabei wird die Kupplung 2 mit zunehmender Drehzahl des Motors 1 zunehmend geschlossen. Der Schließzustand wird bei einer mehr oder weniger stark angehobenen Drehzahl erreicht, welche von der Stellung des Fahrpedals, d. h. von den Signalen des Sensors 11 sowie von anderen Parametern abhängt.

Falls beim Anfahren ein extremer Fahrwiderstand vorliegt, weil das Fahrzeug bspw. eine höhere Bordsteinkante überwinden muß, wird sich das Fahrzeug zunächst nicht beschleunigen, und zwar auch dann nicht, wenn der Fahrer zur Überwindung des Hindernisses das Fahrpedal maximal betätigt. Dies beruht darauf, daß die automatische Steuerung die Kupplung 2 auch bei starker Betätigung des Fahrpedales bei einer Motordreh-

zahl, bei der das Drehmoment des Motors 1 noch nicht seinen Maximalwert erreicht hat, zu schließen bzw. in einen schlupffreien Zustand einzustellen sucht. Aufgrund des von den Sensoren 10 "gemeldeten" Stillstandes des Fahrzeuges betätigt nun die Steuereinrichtung 7 die Kupplung 2 derart, daß der Motor 1 eine erhöhte Drehzahl, bei der ein erhöhtes bzw. maximales Drehmoment erzeugt wird, erreichen kann. Dazu wird anfänglich der Kraftschluß der Kupplung unter Verminderung des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes kurz herabgesetzt. Bei dem daraufhin erfolgenden Anstieg der Drehzahl des Motors 1 kann dann der Kraftschluß der Kupplung 2 entsprechend dem Anstieg des Drehmomentes des Motors erhöht werden, so daß sich dann das Fahrzeug trotz des Fahrwiderstandes in Bewegung setzen kann, sobald das Drehmoment des Motors 1 und das übertragbare Moment der Kupplung 2 entsprechend angewachsen sind.

Da bei der Steuerung der Kupplung 2 die Beschleunigung des Fahrzeuges während einer kurzen Verzögerungszeit ausgewertet wird, kann die Steuereinrichtung 7 bei sehr stark betätigtem Fahrpedal "unterscheiden", ob das Fahrpedal im Hinblick auf eine gewünschte starke Beschleunigung des Fahrzeuges oder wegen eines Fahrwiderstandes betätigt wurde. Im ersteren Falle kann dementsprechend eine Steuerung der Kupplung 2 unter dem Gesichtspunkt der Minimierung des Verschleißes der Kupplung 2 sowie des Kraftstoffverbrauches des Motors 1 und einer starken Beschleunigung des Fahrzeuges erfolgen, während im zweiten Fall eine Adaption der Steuerung an den extremen Fahrwiderstand vorgenommen wird. Insbesondere ist es möglich, bei normalen Anfahrtsituationen bei geringeren Motordrehzahlen einzukuppeln, bei denen das Drehmoment des Motors noch nicht seinen Maximalwert erreicht hat. Bei besonderen Anfahrtsituationen, bei denen ein hohes Motordrehmoment benötigt wird, wird bei erhöhten Drehzahlen eingekuppelt, bei denen der Motor sein maximales Drehmoment erzeugt.

Die Erfindung ist unter anderem auch für Turbo-Motoren geeignet, deren Turbolader unterhalb einer Mindestdrehzahl des Motors nur eine geringe bzw. verschwindende Wirkung hat.

Die Verzögerungszeit, nach der bei sehr stark bzw. maximal betätigtem Fahrpedal und ausbleibendem Signal für eine Bewegung des Fahrzeuges die Kupplung zur Erreichung des maximalen Drehmomentes des Motors gesteuert wird, hängt von der Art der Sensoren zur Bewegungserfassung ab. In der Regel werden hier die Signale der Sensoren 12 ausgewertet, die die Raddrehzahlen für die Steuerung eines Anti-Blockier-Systems (ABS) erfassen. Bislang arbeiten diese Sensoren erst bei einer Mindestgeschwindigkeit von etwa 3 km/h. Die Verzögerungszeit sollte deshalb so bemessen sein, daß bei "normalen" Anfahrtsituationen diese Mindestgeschwindigkeit innerhalb der Verzögerungszeit überschritten werden mußte.

#### Patentansprüche

1. Automatisch steuerbare Kupplung zwischen Motor und Antriebsrädern im Antriebstrang eines Kraftfahrzeuges mit willkürlich bzw. manuell zwischen Leerlauf und zumindest einer Fahrstufe schaltbarem Getriebe und einer Stellvorrichtung, insbesondere Fahrpedal, zur Leistungssteuerung des Motors, mit einer Steuereinrichtung, welche die Kupplung in Abhängigkeit von vorgegebenen, mit

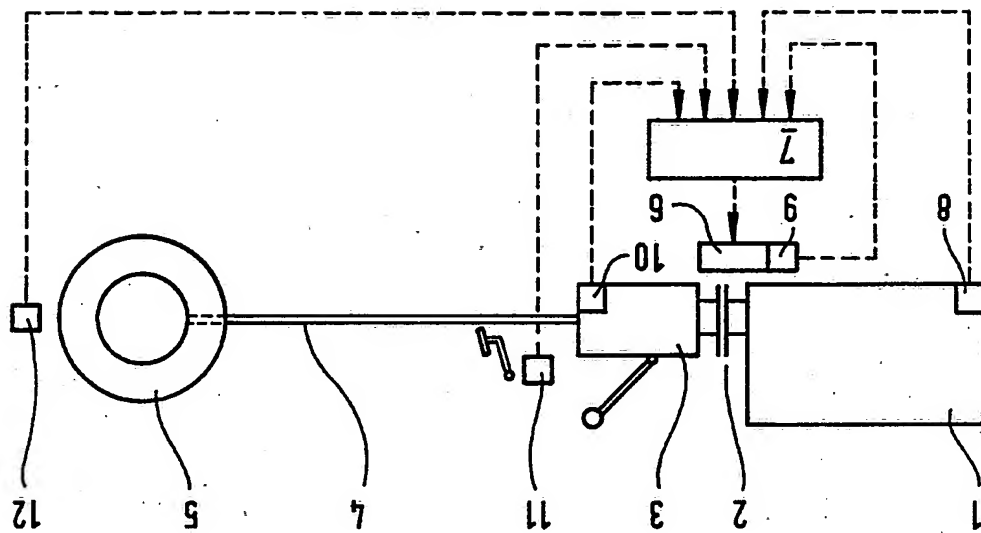
zugeordneter Sensorik erfaßten Parametern steuert, wobei beim Anfahren mit — zumindest nahezu — maximal betätigter Stellvorrichtung im Falle einer ausbleibenden Anfahrbewegung des Fahrzeuges nach vorgegebener Verzögerungszeit durch Verringerung des von der Kupplung (2) übertragenen Momentes die Drehzahl des Motors (1) bis in einem Bereich maximalen Motordrehmomentes erhöht und sodann der Kraftschluß der Kupplung (2) zur Beschleunigung des Fahrzeuges verstärkt wird.

2. Automatisch steuerbare Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Motordrehzahl, bei der die Kupplung (2) geschlossen bzw. in einen schlupffreien Zustand gesteuert wird, von der Stellung des Fahrpedales und/oder eines davon gesteuerten Parameters abhängt und im Normalfall unterhalb einer Drehzahl maximalen Motordrehmomentes liegt.

3. Automatisch steuerbare Kupplung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Verzögerungszeit, welche so bemessen ist, daß bei normalen Anfahrtsituationen innerhalb der Verzögerungszeit ein eine Anfahrbewegung anzeigendes Signal eines Bewegungssensors (12) vorliegen mußte.

4. Automatisch steuerbare Kupplung nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungszeit bei ca. 0,5 sec bis ca. 1 sec liegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



**DE19632621**

Biblio

Desc

Claims

Drawing



## Automatically controllabl coupling b tw en v hicl engine and drive wheels

Patent Number: DE19632621

Publication date: 1997-11-20

Inventor(s): GRASS THOMAS DIPL ING (DE); KOSIK FRANZ DIPL ING (DE)

Applicant(s): DAIMLER BENZ AG (DE)

Requested Patent: ☐ DE19632621

Application Number: DE19961032621 19960813

Priority Number(s): DE19961032621 19960813

IPC Classification: B60K41/02

EC Classification: B60K41/02E

Equivalents:

### Abstract

A control device controls the coupling dependent upon predetermined parameters established by sensors. On starting, with maximally operated pedal in the event of there being no starting movement of the vehicle after a predetermined delay time, by reduction of the torque transmitted by the coupling (2) the speed of the engine is increased to a range of maximum torque and the positive engagement of the coupling is reinforced for acceleration of the vehicle. The engine speed, at which the coupling is controlled in a closed or slip-free state, is dependent upon the position of the pedal or upon one of the parameters controlled by it and in a normal case is below a speed corresponding to maximum torque.

Data supplied from the esp@cenet database - I2